

PATENT
2060-3-65
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:
Ki Woong Moon
Serial No:
Filed: Herewith
For: VARIABLE LENGTH CODING METHOD

Art Unit:
Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2002-50339 which was filed on August 24, 2002 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: August 20, 2003

By:



Jonathan Y. Kang
Registration No. 38,199
F. Jason Far-Hadian
Registration No. 42,523
Amit Sheth
Registration No. 50,176
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA
801 S. Figueroa Street, 14th Floor
Los Angeles, California 90017
Telephone: (213) 623-2221
Facsimile: (213) 623-2211

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0050339
Application Number

출원년월일 : 2002년 08월 24일
Date of Application
AUG 24, 2002

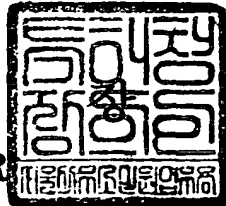
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)
LG Electronics Inc.



2003 07 07 일
 년 월


특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.08.24
【국제특허분류】	H04N 7/00
【발명의 명칭】	가변길이 동영상 부호화 방법
【발명의 영문명칭】	VARIABLE LENGTH CODING METHOD FOR MOVING PICTURE
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문기웅
【성명의 영문표기】	MOON, Ki Woong
【주민등록번호】	730809-1691518
【우편번호】	431-735
【주소】	경기도 안양시 동안구 부흥동 은하수한양아파트 505동 1401호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	2 항 173,000 원
【합계】	202,000 원



1020020050339

출력 일자: 2003/7/8

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 H.263 동영상 코덱을 사용하여 영상 통신을 하는데 있어서, 가변길이 부호화 과정 중 특정 비트 플래그인 COD를 고정시켜 부호화 함으로써, 무선 채널 상에서 발생하는 에러를 정확하게 검출하여 복원능력을 향상시키기 위한, 가변길이 동영상 부호화 방법에 관한 것으로, H.263 부호화기를 이용한 동영상의 가변길이 부호화 시, 매크로 블록 헤더의 최초 정보인 COD(Coded Macroblock Indication) 값을 '0'으로 고정시키고, 'MCBPC=1', 'CBPY=11' 그리고 'MVx(x 방향의 Motion Vector)=0', 'MVy(y 방향의 Motion Vector)=0'으로 설정하여 부호화 함으로써 달성할 수 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

가변길이 동영상 부호화 방법{VARIABLE LENGTH CODING METHOD FOR MOVING PICTURE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 영상통신 시스템의 구성을 간략하게 나타낸 블록도.

도 2는 H.263 부호화기의 일반적인 구성을 보인 블록도.

도 3은 H.263 비트 열의 계층 구성을 보인 예시도.

도 4는 상기 도3에서 매크로블록 계층 구문을 보인 예시도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <5> 본 발명은 동영상 부호화 방법에 관한 것으로, 특히 H.263 동영상 코덱을 사용하여 영상 통신을 하는데 있어서, 가변길이 부호화 과정 중 특정 비트 플래그인 COD를 고정시켜 부호화 함으로써, 무선 채널 상에서 발생하는 에러를 정확하게 검출하여 복원능력을 향상시키기 위한, 가변길이 동영상 부호화 방법에 관한 것이다.
- <6> 일반적으로 전송 또는 저장해야 될 신호를 여러 심볼(Symbol)들의 열로 표현한다고 할 때, 각 심볼들을 소정 길이의 부호로 나타내는 것을 부호화(coding)라 한다.
- <7> 여기서, 각 심볼들을 동일한 길이의 부호들로 나타내는 것을 고정길이 부호화라 하고, 서로 다른 길이의 부호들로 나타내는 것을 가변길이 부호화라 한다.

- <8> 이들 각 부호화는 전송 또는 저장해야 할 신호량을 줄이기 위한 절차이다. 이 중 가변길이 부호화에서는 각 심볼들을 서로 다른 길이의 부호들로 나타낼 때, 확률적으로 발생 빈도수가 높은 심볼들에 대해서는 짧은 길이의 부호를 할당하고, 발생 빈도수가 낮은 심볼들에 대해서는 상대적으로 긴 부호를 할당하게 된다.
- <9> 결국 모든 심볼들에 대해 같은 길이의 부호를 할당하는 고정 길이 부호화에 비해 더 작은 비트로써 신호를 표현할 수 있게 된다. 그러나, 가변길이 부호화는 신호의 정보량을 압축하는데는 효율적이지만, 채널 에러가 빈번하게 발생하는 환경에서는 고정길이 부호화에 비해 다음과 같은 단점이 있다.
- <10> 즉, 고정길이 부호화의 경우에는 임의의 심볼을 표현한 부호가 채널 에러에 오염되었을 때 그 심볼만 영향을 받게 된다. 그러나 가변길이 부호화의 경우에는 각 심볼에 대한 부호마다 고유의 길이가 존재하므로 특정 길이로 부호화된 임의의 심볼에 대해 채널 에러가 발생하면, 에러에 오염된 부호가 다른 심볼에 대한 부호로 오인될 수 있기 때문에 다시 말하면 각 부호들에 대한 동기 정보까지 손실될 수 있기 때문에 그 해당 심볼만 영향을 받는 것이 아니라 연속되는 다음 부호들까지 손실된다는 것이다.
- <11> 종래에 사용하는 비디오 디코더에서의 에러 검출 기술은 코드북(code book or code table)을 보고 해당 비트열에 대한 심볼이 없을 때 에러로 검출하는 방법을 일반적으로 사용한다.
- <12> 그러나 에러가 발생된 비트열이 우연히 코드북에 있다면 정확한 에러 발생 위치를 찾을 수 없게 된다.

- <13> 실제 비트열(bit stream)에 에러가 발생되면 'Invalid code'라고 판단될 확률보다 오인될 확률이 훨씬 우세하게 나타나기 때문에, 'Invalid code'에 의한 종래의 에러 검출기술은 에러를 검출 못할 수도 있고, 에러를 검출하더라도 실제 에러가 난 위치보다 항상 뒤늦게 검출한다.
- <14> 다음은 채널 에러 발생 시 'H.263 decoder'에서 'Invalid code'가 나올 확률 즉, 코드북에 없는 코드워드가 나올 확률을 나타낸다.
- <15> - MCBPC code table for P picture : 총 8192 중에 9가지 (0.110%)
- <16> - MCBPC code table for I picture : 총 512 가지 code 중에 7가지(1.37%)
- <17> - CBPY code table : 총 64 중에 2가지 (3.125%)
- <18> - MVD code table : 총 8192 중에 5가지(0.061%)
- <19> - TCOEFF code table : 총 8192 중에 16가지(0.195%)
- <20> 이러한 에러 검출 방법에 있어 매크로블록 단위 에러 검출 오차의 가장 큰 주범은 매크로 블록에 대한 최초 정보인 1비트의 COD(Coded Macroblock Indication) 값이다.
- <21> COD는 해당 매크로블록의 부호화 유무를 나타내는 것으로서, 해당 매크로블록이 이전 영상에서 상응하는 매크로블록과 거의 유사하다면 COD 값만 1로 하여 질감(texture) 정보에 대한 더 이상의 부호화를 하지 않고 보냄을 나타낸다.
- <22> 영상에서 주로 움직임이 없는 배경부분의 매크로블록이 COD가 1로 되어 부호화 된다. 따라서, 이 COD 값을 오인할 때 에러 검출 오차가 가장 크게 나타난다. 만약 카메라가 움직여서 현재 영상과 이전 영상이 서로 상응하는 위치에서 유사하지 않을 때 현재

영상의 모든 매크로블록이 COD가 0으로 부호화되고 질감 정보와 움직임 정보까지 부호화 될 것이다.

<23> 이렇게 부호화된 영상의 특정 매크로블록이 채널에서 에러가 났을 때 수신측 디코더에서 에러난 매크로블록을 검출 못하면 결국 다음 매크로블로부터는 동기(Synchronization)를 잃게 되어 COD를 잘 못 읽게 된다. 이 때 동기를 잃은 매크로블록의 비트열이 연속해서 1이 나오면, 1의 개수만큼의 매크로블록의 에러를 검출할 수 없게 되고 잘못 복호화(decoding) 하게 된다.

<24> 따라서, 이러한 경우 에러 검출 오차가 여러 매크로블록만큼 나타나게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, H.263 동영상 코덱을 사용하여 영상 통신을 하는데 있어서, 가변길이 부호화 과정 중 특정 비트 플래그인 COD를 고정시켜 부호화 함으로써, 무선 채널 상에서 발생하는 에러를 정확하게 검출하여 복원능력을 향상시키기 위한, 가변길이 동영상 부호화 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

<26> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, H.263 부호화기를 이용한 동영상의 가변길이 부호화 시, 매크로 블록 헤더의 최초 정보인 COD(Coded Macroblock Indication) 값을 '0'으로 고정시키고, 'MCBPC=1', 'CBPY=11' 그리고 'MVx(x 방향의 Motion Vector)=0', 'MVy(y 방향의 Motion Vector)=0'으로 설정하여 부호화 하도록 이루어진 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <27> 본 발명은 H.263 부호화기(Encoder)에서 가변길이 부호화 시 매크로 블록 최초 정보인 COD 값을 '0'으로 고정시켜 부호화 함으로써, 복호화기(Decoder)에서 COD로 인해 에러 검출 오차가 크게 발생하는 것을 막고, 이전 매크로블록에서 에러를 검출하지 못했더라도 이미 '0'으로 약속된 COD 값만 보고 에러를 검출할 수 있도록 하는 특징이 있다.
- <28> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <29> 도1은 일반적인 영상통신 시스템의 구성을 간략하게 나타낸 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이 동영상 촬영하는 카메라(101)와, 상기 카메라(101)에서 촬영된 영상을 H.263으로 인코딩하여 동영상 비트 열을 생성하는 인코더(102)를 포함하여, 상기 생성된 동영상 비트 열을 무선 채널을 통해 전송하는 송신부와; 상기 송신부에서 전송된 동영상 비트 열을 수신하여 MPEG 또는 H.263 디코딩을 수행하는 디코더(103)와, 상기 디코딩된 신호에서 에러를 검출하여 보정하는 에러 검출부(104) 및 에러 보정부(105)와, 상기 에러 보정된 영상을 디스플레이 하는 디스플레이부(106)를 포함하는 수신부로 구성된다.
- <30> 이하, 상기와 같이 구성된 시스템의 동작 및 효과를 설명하면 다음과 같다.
- <31> 먼저, 송신부에서는 카메라(101)를 통해 입력된 동영상을 인코더(102)를 통해 H.263으로 인코딩을 하여 동영상 비트 열을 무선채널로 전송한다.
- <32> 이에 따라, 수신부는 상기 동영상 비트 열을 수신하여 디코더(103)를 통해 MPEG 또는 H.263 디코딩을 수행하고, 에러 검출부(104)와 에러 보정부(105)를 통해 상기 디코딩

된 신호에서 에러를 검출하고, 그 검출된 에러를 은닉(보정)하여 디스플레이부(106)를 통해 동영상을 디스플레이 한다.

<33> 여기서, 에러 은닉이란 에러가 검출된 위치의 영상부분을 올바르게 디코딩된 이전 영상이나 현재 영상 부분을 이용해 몰래 감춤으로써 보정하는 기술을 말한다.

<34> 한편, 도2는 H.263 부호화기의 일반적인 구성을 보인 블록도로서, 이를 참조하여 H.263 부호화 방법의 특징을 설명한다.

<35> H.263에서는 2차원 공간상의 중복성을 제거하기 위하여 DCT(Discrete Cosine Transform)를 이용하고, 시간축상의 중복성을 제거하기 위하여 움직임 보상방법(Motion Compensation : MC)을 이용하고 있다.

<36> 여기서, DCT는 2차원 공간변환을 통해서 데이터의 상관성을 제거하는 방법으로 픽처(Picture)를 공간 변환시킴에 있어서, 8pixel*8pixel 블록(block) 단위로 나뉘어진 각각의 블록을 DCT를 이용하여 공간 변환시킨다.

<37> 상기와 같이 공간 변환된 데이터들은 한쪽 방향으로 몰리는 경향이 있는데, 몰려진 이들을 양자화(Quantization : Q)하여 전송하게 되고, 시간축상으로 연속된 픽처들은 주로 화면의 중앙부분에서 사람이나 물체의 움직임이 있기 때문에, 움직임 보상방법에서는 이러한 성질을 이용하여 시간축상의 중복성을 제거한다.

<38> 즉, 화면의 변하지 않는 부분(혹은 움직였다고 하더라도 변화가 아주 작은 부분)은 비슷한 부분을 바로 전 픽처에서 가져와 채움으로서(움직임 보상 : MC) 전송하여야 할 데이터량을 최소화 할 수 있다.

- <39> 이렇게 픽처 사이에서 가장 비슷한 매크로블록(macroblock)을 찾는 일을 움직임 예측(Motion Estimation : ME)이라고 하며, 움직임의 정보를 변위로 나타낸 것을 움직임 벡터(Motion Vector)라고 한다. H.263에서는 이러한 두 방법을 결합한 움직임 보상-DCT 방법을 이용하고 있다.
- <40> 일반적으로 DCT 알고리즘 결합 기술은 입력 데이터를 8*8 단위로 표본화한 후, DCT에 의해 변환을 수행하고 그 변환 계수들을 압축률에 따라 양자화를 한 후 가변길이 부호화를 통해 데이터 압축을 행한다.
- <41> 여기서, DCT를 통과한 데이터는 공간영역에서 주파수 영역으로 변환되고, 양자화 과정을 통해 비로소 유손실 압축(Lossy coding)이 이루어지는데, DC 계수보다 시각적으로 덜 민감한 AC 계수들을 더 비중을 두어 압축한다.
- <42> 또한, 양자화 과정을 통하여 나온 데이터에서 상대적 발생 빈도가 높은 것들은 적은 코드워드(codeword)로 부호화하고, 상대적 발생빈도가 낮은 것은 긴 코드워드를 사용하여 최종적인 데이터 압축효과를 얻게 되는데, 이러한 부호화의 마지막 과정을 가변길이 부호화(Variable Length coding : VLC)라 한다.
- <43> 이와 같은 동영상 처리방법에 있어서는, 보다 높은 압축률과 부호화(Coding)의 효율성을 극대화시키기 위한 방안으로서, 매크로블록 단위로 독립적으로 부호화하는 방법을 사용한다.
- <44> 상기 도2에 도시된 H.263 부호화기의 구성을 참조하면, 코딩(coding control) 시 현재 매크로블록이 이전 영상의 어떤 매크로블록과도 가깝지 않으면 인트로모드(INTRO MODE)로, 가까운 매크로블록이 있다면 인터모드(INTER MODE)로 결정한다.

- <45> 인트라모드 매크로블록일 경우 이전 영상과 관계없이 자기자신의 영상을 DCT와 양자화 과정을 거쳐 가변길이 부호화기(VLC)를 통해 최종 부호화하고, 인터모드 매크로블록일 경우 역양자화(Inverse quantization : Q^{-1})와 역이산여현변환(Inverse DCT : DCT^{-1})을 통해 복원된 이전 영상에서 움직임 추정(ME)에 의해 가장 가까운 매크로블록을 찾아 이를 움직임 보상(MC)한 후, 현재 매크로블록과 움직임 보상된 매크로블록 간의 차 영상을 이산여현변환(DCT), 양자화(Q) 그리고 가변길이 부호화(VLC) 하게 된다.
- <46> 도3은 H.263 비트 열의 계층 구성을 보인 예시도로서, 이를 참조하면 H.263의 비트열 구문(Bitstream syntax)은 4개의 계층(Layer)으로 나뉜다.
- <47> 즉, 8*8(pixel)의 블록 계층(Block Layer)이 최저 계층이 되고, 상기 6개의 블록 계층(Luminance 4개, Chrominance 2개)이 모여 매크로블록 계층(Macroblock Layer)이 구성되고, 상기 여러 개의 매크로블록 계층(영상 크기에 따라 다름, QCIF 크기인인 경우 11개)이 모여 하나의 GOB(Group of Block Layer)를 형성한다.
- <48> 그리고, 상기 여러 개의 GOB(QCIF 크기인 경우 9개)가 모여 하나의 사진(Picture Layer)이 이루어진다.
- <49> 도4는 상기 도3에서 매크로블록 계층 구문을 보인 예시도로서, MB(Macro block) 헤더 부분과 블록 데이터 부분으로 나누어진다.
- <50> MB 헤더부는 부호화 여부를 나타내는 COD와, 매크로블록의 MODE와 2개의 Chrominance 블록에 대한 부호화 패턴 정보를 가지는 MCBPC와, 4개의 Luminance 블록에 대한 부호화 패턴 정보를 가지는 CBPC와, 양자화 스텝사이즈 즉, 압축정도의 정보를 가

지는 DQUANT와, 움직임 벡터정보를 가지는 MVD와, 각 블록별 DCT/Quantization 과정에 의한 결과 정보(Texture)를 가지는 블록 데이터로 구성된다.

- <51> 이때, 상기 MVD(Motion Vector Data)는 현재 MB의 'Motion Vector' 값 자체를 가지는 것이 아니라, 현재 MB의 'Motion Vector'와 이를 추정한 'Motion Vector'간의 차를 가지고 있으며, 이는 비트량을 줄여 부호화 효율을 높이기 위한 것이다.
- <52> 만약, 코딩 제어(Coding Control)에서 인트라(INTRA)로 결정된 매크로블록이라면 COD는 1이고 MVD는 없을 것이다.
- <53> 그러나, 인터(INTER)로 결정된 매크로블록이면 MVD값이 존재할 것이고, 'MCBPC=1', 'CBPY=11' 그리고 'MVx(x방향의 Motion Vector)=0', 'MVy(y 방향의 Motion Vector)=0'인 경우에만 COD가 '1'이 되고, 그 외의 경우 COD는 '0'이 된다.
- <54> 만약, COD가 '1'이면 현재 매크로블록이 이전의 상응하는 매크로 블록과 거의 유사함을 나타내는 것으로, 이 경우 COD 1비트만을 발생시키고 나머지는 발생시키지 않음으로써 부호화 효율을 높인 것이다.
- <55> 즉, 복호화(decoder) 측면에서 현재 매크로블록의 COD가 '1'로 되어 있으면, 바로 이전에 복원된 영상에서 상응하는 위치의 매크로블록을 그대로 가져와서 쓰면 된다.
- <56> 다시 말해, 에러가 빈번한 무선 채널을 통해 영상 통신을 할 경우 반드시 수신부에서 에러 은닉을 하여야 하며, 에러 은닉을 위해서 반드시 정확한 에러 검출이 선행되어야 한다.

- <57> 따라서, 본 발명은 이러한 무선 채널상의 에러 검출을 용이하게 하기 위해, H.263 인코딩의 최종 단계인 가변길이 부호화 과정에서 매크로블록의 부호화 유무 비트 플래그인 COD 값을 0으로 고정하는 것을 요지로 한다.
- <58> 즉, 본 발명은 인코더와 디코더간 COD를 '0'으로 고정함으로써, COD로 인해 여러 매크로블록에 걸쳐 에러를 검출 못하는 문제점을 해결한다.
- <59> 이 경우 기존의 부호화 방법과 다른 점은, 현재 영상과 이전 영상이 서로 상응하는 위치에서 거의 유사할 경우, 기존의 방법은 COD를 '1'로만 하여 보내는 반면, 본 발명은 COD를 '0'으로 하고, 'MCBPC=1', 'CBPY=11' 그리고 'MVx(x 방향의 Motion Vector)=0', 'MVy(y 방향의 Motion Vector)=0'으로 하여 부호화 하는 것이다. 그 외엔 기존 부호화 방법과 동일하다.
- <60> 따라서, 본 발명에 의한 부호화 방식은 COD가 '1'로 나올 수가 없기 때문에, 복호화기에서는 COD 값을 보고 에러를 검출할 수 있게 되고, 이전 매크로블록에서 에러가 났음에도 검출 못하는 경우, 비트열의 0과 1이 나올 확률이 반반이라고 가정하면 현재 매크로블록의 COD 1비트만으로 50% 확률로 에러를 검출할 수 있게 된다.
- <61> 물론, 이로 인해 비트량의 증가(약 1%)로 부호화 효율은 조금 손해를 볼 수 있지만, 에러 검출이 보다 정확해져 무선 환경의 에러에 대한 복원 능력이 향상되어 더 좋은 화질을 보장할 수 있도록 한다.

【발명의 효과】

- <62> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 가변길이 동영상 부호화 방법은, H.263 동영상 코덱을 사용하여 영상 통신을 하는데 있어서, 가변길이 부호화 과정 중 특정 비트 플래

그인 COD를 고정시켜 부호화 함으로써, 무선 채널 상에서 발생하는 에러를 정확하게 검출하여 복원능력을 향상시키는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

H.263 부호화기를 이용한 동영상의 가변길이 부호화 시,

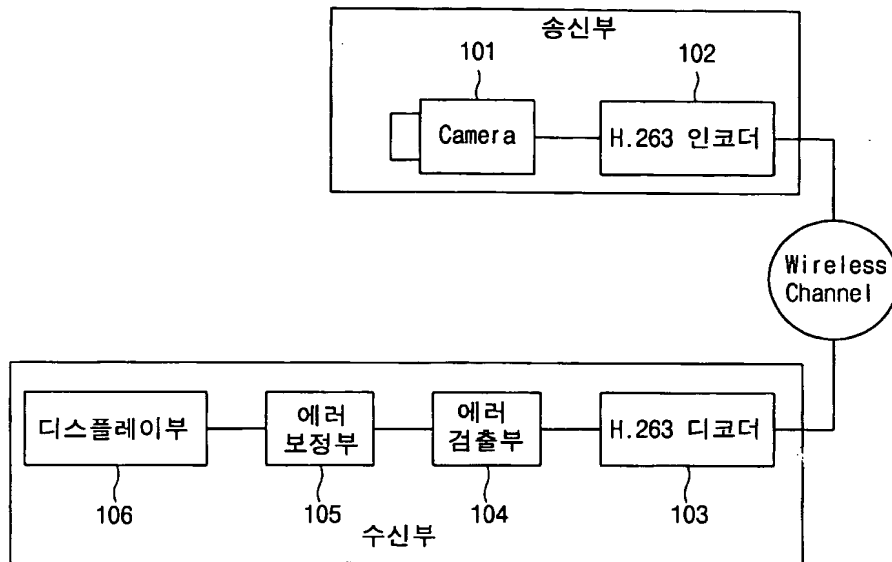
매크로 블록 헤더의 최초 정보인 COD(Coded Macroblock Indication) 값을 '0'으로 고정시켜 부호화 하는 것을 특징으로 하는 가변길이 동영상 부호화 방법.

【청구항 2】

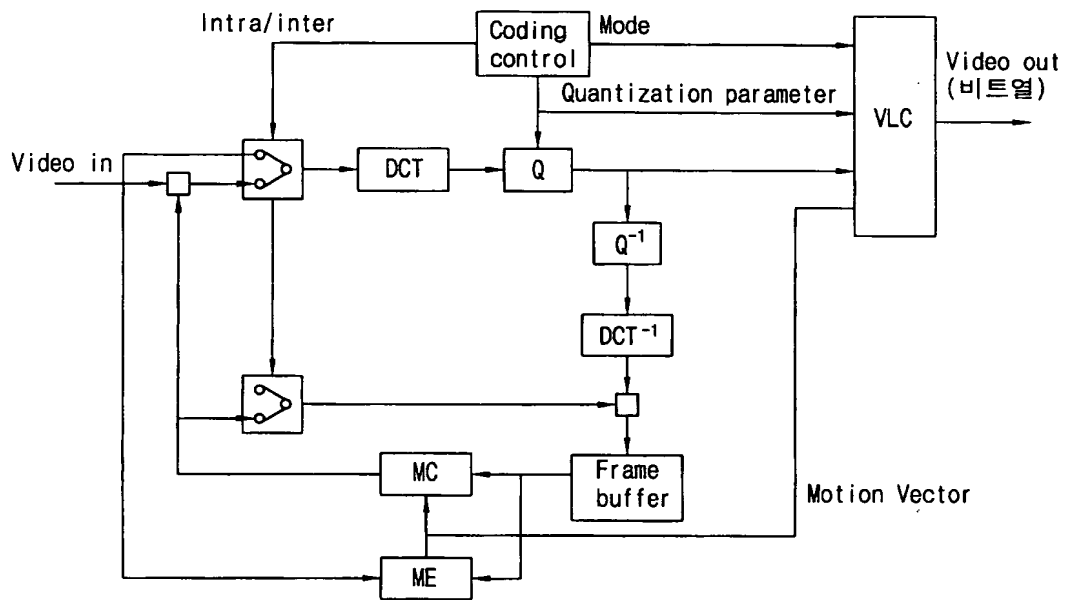
제1항에 있어서, 상기 가변길이 부호화 시 매크로 블록 헤더의, 'MCBPC=1', 'CBPY=11' 그리고 'MVx(x 방향의 Motion Vector)=0', 'MVy(y 방향의 Motion Vector)=0'으로 설정하여 부호화 하는 과정을 더 추가하여 이루어진 것을 특징으로 하는 가변길이 동영상 부호화 방법.

【도면】

【도 1】

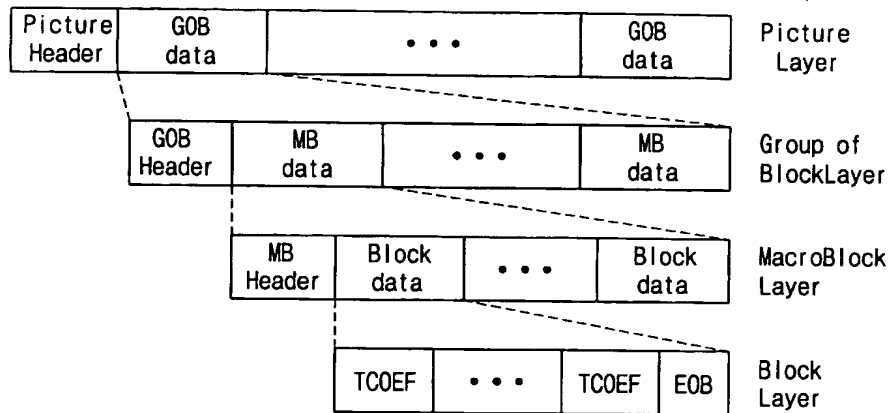


【도 2】





【도 3】



【도 4】

